

Fracturas del cuello del astrágalo

E. Gil-Garay, R. Fernández-Fernández e I. Moracia-Ochagavía

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario La Paz. Universidad Autónoma. Madrid.

Introducción. Las fracturas del cuello del astrágalo son infrecuentes, aunque son graves lesiones con importantes consecuencias funcionales debido a su posición articular y al hecho de verse afectada frecuentemente la irrigación al cuerpo del hueso. Su gravedad depende en gran parte del grado de desplazamiento, siendo pronóstica la clasificación de Hawkins; pequeños desplazamientos pueden pasar desapercibidos (2 mm pueden tener consecuencias desastrosas para la mecánica articular).

Tratamiento. El objetivo del tratamiento debe ser la reducción anatómica, restaurando el cuello a su posición normal, y evitando su acortamiento o desviaciones en varo. Si en las fracturas verdaderamente no desplazadas el tratamiento puede ser conservador, en las desplazadas debe ser quirúrgico y lo más precoz posible para evitar agravar las lesiones vasculares o de partes blandas, aunque no hay evidencia de que cierta demora influya en la aparición de necrosis isquémica del cuerpo. El abordaje anteromedial, con o sin osteotomía del maléolo, es el más utilizado por ser suficiente en la mayoría de las fracturas del cuello, aunque puede ser necesario asociar un abordaje lateral en las fracturas conminutas del cuello para identificar acortamientos o desviaciones rotacionales.

Conclusión. Constituyen una urgencia las fracturas abiertas y las asociadas a luxaciones, por los compromisos cutáneo o neurovascular que pueden conducir a necrosis cutánea o a un síndrome compartimental. Las secuelas más importantes son la necrosis isquémica del cuerpo, que dependerá de la gravedad de la lesión inicial, y la artrosis postraumática, que dependerá de la excelencia o no de la reducción y fijación interna estable.

Palabras clave: astrágalo, cuello del astrágalo, fracturas.

Talar neck fractures

Introduction. Although infrequent, talar neck fractures constitute a severe lesion with ominous functional consequences because of the site at which the joint is affected and the disruption they cause in the bone's blood supply. Their severity is largely dependent on their degree of displacement. Hawkins' classification is often used for prognosis. It should be noted that even Hawkins type I fractures, which involve small displacements that could go unnoticed, can pose a serious challenge since displacements of just 2 mm could lead to disastrous consequences for the joint's mechanics.

Treatment. The goal of treatment should be anatomical reduction, restoring the neck to its normal position and avoiding any degree of shortening or varus deviation. In genuinely non-displaced fractures treatment may be conservative, but displaced fractures must be approached surgically and as early as possible to avoid aggravating vascular or soft tissue lesions, even if there is no evidence that a slight delay might trigger the occurrence of ischemic necrosis. The most usual approach for most talar neck fractures is anteromedial, with or without a malleolar osteotomy, because it is the less traumatic one although, if the fracture is comminuted, the addition of a lateral approach may be necessary to identify any shortenings or rotational deviations.

Conclusion. Open fractures and fractures associated to dislocations must be treated as an emergency given the skin and neurovascular trauma associated to them, which could lead to skin necrosis or a compartmental syndrome. The most significant sequelae are ischemic necrosis of the talar body, which depends on the severity of the initial injury, and posttraumatic arthritis, which depends on achieving a good reduction and a stable internal fixation.

Key words: talus, talar neck, fractures.

Correspondencia:

E. Gil Garay.
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Universitario La Paz.
Paseo de la Castellana, 261.
28046 Madrid.
Correo electrónico: egilgaray@msn.com

Las fracturas del astrágalo suponen el 3% de todas las fracturas, correspondiendo la mitad de ellas a fracturas del cuello¹⁻³. Se trata pues de una fractura poco frecuente; no obstante, lo complejo de lograr una reconstrucción anatómica y la posibilidad de que aparezca una complicación grave, como una necrosis isquémica del cuerpo, hacen preciso un

tratamiento precoz y cuidadoso de estas lesiones. Independientemente del tipo de tratamiento empleado, el grado de desplazamiento inicial va a ser el factor que marque el resultado final.

Clásicamente, la fractura del cuello del astrágalo se definió como la fractura del aviador³, produciéndose al golpearse con el borde anterior de la tibia estando el pie en flexión dorsal máxima. Hoy en día este mecanismo se ha trasladado a los accidentes de tráfico; las siguientes causas de estas fracturas serían las precipitaciones desde altura, seguidas de los accidentes deportivos.

CLASIFICACIÓN

La más utilizada es la clasificación de Hawkins³, que tiene un carácter pronóstico al correlacionarse con el riesgo de necrosis de la cúpula del astrágalo. El tipo I es una fractura vertical no desplazada, donde el trazo penetra en la articulación subastragalina entre las carillas articulares medial y posterior; se asocian a una incidencia baja de necrosis, ya que sólo se afectan los vasos que van del cuello al cuerpo. En el tipo II (fig. 1) la articulación subastragalina pierde su congruencia, ya que el cuerpo del astrágalo suele quedar en equino, sin que se vea afectada la articulación del tobillo; la incidencia de necrosis es mayor, ya que además de los vasos del cuello se afectan también los vasos del seno del tarso. Las tipo III son fracturas en las que se subluxan o luxan tanto la articulación subastragalina como el tobillo; el cuerpo del astrágalo se desplaza posteromedialmente y los vasos que le penetran por la cara medial también se ven afectados; como las tres vías de aporte vascular suelen lesionarse, la incidencia de necrosis suele ser la más alta. La de tipo IV, descrita por Canale y Kelly⁴, es más infrecuente; en ella, además de luxarse el cuerpo de la subastragalina y del tobillo, la cabeza del astrágalo se luxa de la articulación astralgoescafoidea, teniendo por tanto el peor pronóstico.



Figura 1. Fractura del cuello de astrágalo tipo II de Hawkins.

DIAGNÓSTICO

En los tipo I y II la presencia de una fractura del cuello del astrágalo puede ser poco patente. La palpación dolorosa del cuello, el mecanismo de lesión o el dolor nos deben hacer sospechar estas fracturas y evitar que su diagnóstico pase desapercibido; debe tenerse en cuenta que desplazamientos de tan sólo 2 mm pueden originar serias secuelas, por lo que debe asegurarse el diagnóstico y considerarlas al menos como tipo II. En las fracturas tipo III y IV el diagnóstico suele ser más evidente, presentando una intensa inflamación del pie. Generalmente se deben a traumatismos de alta energía o aparecen en pacientes politraumatizados, debiendo descartar lesiones neurovasculares asociadas (y en las primeras horas la posible producción de un síndrome compartimental).

Las radiografías simples de tobillo, anteroposterior con 20° de rotación interna y lateral, permiten generalmente diagnosticar estas fracturas. Para diferenciar las fracturas del cuello de las del cuerpo debemos basarnos en el trazo inferior de la fractura⁵, siendo en ocasiones necesaria para su clasificación la proyección de Canale⁴, que también es útil para valorar el grado de conminución de la cortical medial del cuello.

En fracturas conminutas del cuello o cuando también haya una afectación del cuerpo, la tomografía axial computarizada (TAC) nos ayudará a reconstruir tridimensionalmente la fractura, y así planificar la vía de abordaje y el tipo de síntesis a realizar. La resonancia magnética (RM) tiene gran valor para el diagnóstico de la necrosis isquémica de la cúpula del astrágalo y para identificar fracturas que puedan pasar desapercibidas en la radiología convencional. Tiene un valor predictivo del colapso, pues delimita si la necrosis afecta a toda la cúpula o sólo a una parte. En una serie de 21 fracturas de cuello⁶ se utilizó la RM para el diagnóstico de fracturas sintetizadas con implantes de titanio, encontrando que era eficaz a partir de la tercera semana, y clasificando las imágenes como tipo A (sin signos de necrosis), tipo B (necrosis en menos del 25% de cuerpo), tipo C (del 25% al 50%) y tipo D (en más del 50%); sólo en las tipo D la RM tuvo correlación con la radiografía simple. Generalmente las imágenes obtenidas por RM se corresponden con el signo de Hawkins, u osteoporosis transitoria de la cúpula, que supone un buen pronóstico (ya que indica que el cuerpo se está revascularizando y no terminará en necrosis).

POSIBILIDADES TERAPÉUTICAS

El tipo de fractura va a determinar la táctica a realizar en cada caso^{7,8}. Las fracturas tipo I, no desplazadas, pueden tratarse de forma conservadora mediante un yeso suprapédico durante 6-8 semanas. Debe realizarse un seguimiento radiográfico periódico para identificar si la fractura se despla-

za secundariamente dentro del yeso^{9,10}. El apoyo debe retrasarse hasta que la fractura haya consolidado. Existe controversia en cuanto a la posición del yeso, ya que algunos autores defienden su colocación en equino para disminuir el riesgo de desplazamiento, pese al riesgo de desarrollar una contractura en equino. Otra opción consiste en hacer una síntesis percutánea con tornillos canulados de posterior a anterior para reducir el período de inmovilización. El punto de entrada sería entre el peroné y la apófisis medial del tubérculo posterior; si se proná el pie, resulta una angulación del cuello de unos 30°, y con control de radioscopia puede fijarse la fractura¹¹.

En las fracturas tipo II puede intentarse la reducción cerrada, forzando la flexión plantar y manipulando el varo-valgo con el calcáneo hasta reducir la articulación subastragalina, pero es difícil y lo habitual sería realizar una reducción abierta. El abordaje más utilizado es el anteromedial, entre los tendones del tibial anterior y posterior. Otra posibilidad sería hacer el abordaje entre el extensor del primer dedo y el tibial anterior, ya que proporciona también acceso a las zonas dorsales, si bien a riesgo de mayor compromiso de la vascularización. Cuando la cortical medial del cuello están muy conminuta, la reducción será compleja y suele ser necesario asociar un abordaje anterolateral para evitar que la fractura quede en varo. Este abordaje nos permite también verificar la articulación subastragalina. Cuando el trazo de fractura llega al cuerpo del astrágalo podemos realizar una osteotomía del maléolo tibial para mejorar la exposición. Esta osteotomía permitirá además preservar la irrigación medial del cuerpo del astrágalo. La síntesis más frecuente es con tornillos de esponjosa de 4 mm, colocados bien paralelos, bien cruzados desde anterior a posterior. Sin embargo, estudios biomecánicos defienden que la colocación de dos tornillos de 4 mm de posterior hacia anterior, o de un tornillo de esponjosa de 6,5 con una aguja de Kirschner, constituye un montaje más resistente. Para colocar tornillos desde posterior se emplea un abordaje posterolateral, entre el flexor largo del primer dedo y el peroneo corto, para así introducir los tornillos desde el tubérculo posterolateral. Lemaire et al¹², en una serie de 7 fracturas sintetizadas con un tornillo de compresión desde el tubérculo posterior, precisaron reducción abierta en dos casos, aunque el resultado en todos los casos fue bueno o excelente.

Las fracturas tipo III tienen un manejo más complejo. Suelen ser traumatismos de alta energía y con lesiones asociadas. Las partes blandas con frecuencia están comprometidas por la compresión del cuerpo del astrágalo en la zona medial, o por ser a menudo fracturas abiertas. El primer paso es reducir el tobillo, para lo que en ocasiones es necesario realizar osteotomía del maléolo tibial, si éste no se encuentra ya fracturado. A continuación se reduce la fractura del cuello y la articulación subastragalina. Los métodos de síntesis son los mismos que en el tipo II, aunque suelen ser fracturas más conminutas, con más daño vascular, lo que va

a repercutir en el resultado final. Fleriau et al¹³, en una serie de 23 fracturas, realizaron la osteosíntesis con una o dos mini-placas de 2 o 2,4 cm, con tornillos adicionales en el lado de la conminución, no encontrando ningún desplazamiento en varo (aunque dos casos lo hicieron en ligera extensión).

Las fracturas tipo IV son muy poco frecuentes. El manejo es igual que en las fracturas tipo III, salvo que debe reducirse la articulación astrágalo-escafoidea y fijarse mediante agujas de Kirschner, que se pueden retirar a las 4-6 semanas. Hay autores que defienden realizar de entrada una artrodesis tipo Blair modificada. Esta técnica, si bien es eficaz en el alivio del dolor, limita la función del tobillo. Shrivastava¹⁴, en una serie de 8 pacientes con fracturas tipo III, obtuvo 6 buenos resultados tras dos años de seguimiento.

Las fracturas abiertas se tratan mediante irrigación, limpieza y desbridamiento. Cuando no sea posible realizar una adecuada cobertura cutánea será necesario recurrir a la fijación externa. Sanders et al¹⁵, en las fracturas abiertas de tobillo y astrágalo, preconizaron el tratamiento con fijador externo, seguido por antibioterapia y cobertura, para acabar artrodesando el tobillo y la subastragalina con injerto de cresta ilíaca; pese a la limitación funcional secundaria, refirieron buen resultado en todos los casos. Marsh et al¹⁶, en una serie de 18 fracturas abiertas tratadas con fijación externa seguida de artrodesis tipo Blair, obtuvieron resultados regulares o malos en 8 casos, con una tasa de infección del 38%: la infección se presentó sobre todo en los casos en los que el cuerpo del astrágalo había quedado extruido. El resultado de las fracturas abiertas es notablemente peor en todas las series.

COMPLICACIONES PRECOCES

Las complicaciones cutáneas son las más frecuentes. En las fracturas tipo III y IV el cuerpo del astrágalo puede comprimir y necrosar la piel de la región posteromedial del pie. Por la misma razón, también son frecuentes las infecciones de las incisiones quirúrgicas o las dehiscencias de sutura. Algunas series presentan hasta un 77% de complicaciones cutáneas.

COMPLICACIONES TARDÍAS

Una de las complicaciones más temidas es la necrosis de la cúpula del astrágalo. La incidencia se correlaciona con el grado de desplazamiento¹⁷, del 0 al 10% en las tipo I, del 30 al 50% en las tipo II, del 60 al 80% en las tipo III y del 90 al 100% en las tipo IV. La incidencia de necrosis isquémica es menor en las series más recientes que en las clásicas, lo que podría estar relacionado con mejoras en el manejo actual de estas fracturas. Sin embargo, hay trabajos que no encuentran relación entre la precocidad del tratamiento y

una menor incidencia de necrosis, aunque sí con la conminución del cuello o con que sean fracturas de alta energía¹⁸. Por otro lado, no todos los astrágalos con necrosis se colapsan; esto dependerá del grado de afectación de la cúpula. La aparición de un colapso importante implica un mal resultado, ya que suele acabar en artrodesis, generalmente con el método descrito por Blair¹⁹. No se conoce qué influencia puede tener el abordaje empleado para sintetizar la fractura y la aparición de necrosis. El signo de Hawkins se ha considerado clásicamente un signo de buen pronóstico de la vascularización del astrágalo. Aparece a las 6 u 8 semanas como una radiolucencia lineal subcondral bajo la cúpula medial, y significa que la rama deltoidea profunda está intacta. Cuando se produce necrosis a los 3 o 6 meses de la lesión se suele observar un aumento de densidad de la cúpula astragalina, lo que puede llevar al colapso de la misma.

La artrosis subastragalina es posiblemente la complicación observada con mayor frecuencia, llegando al 61% de los casos¹⁷. Su aparición se correlaciona con la calidad de la reducción anatómica que consigamos. Es más frecuente tras fracturas conminutas de alta energía. La artrosis de tobillo es menos frecuente, y suele ser secundaria al colapso de la cúpula tras la necrosis del cuerpo. Podemos encontrar en ambas articulaciones desde esclerosis subcondral y pinzamiento del espacio articular hasta casos con osteofitos, geodas subcondrales o anquilosis rígidas y deformidades. El grado de artrosis va a condicionar la funcionalidad de la ar-

ticulación. En general, la artrosis subastragalina se tolera bien si la articulación del tobillo está conservada y viceversa, y en caso de producir síntomas una solución será su artrodesis⁵.

La consolidación en mala posición condiciona la aparición de artrosis. Las dos formas más frecuentes son la consolidación en varo de la cabeza, seguida por la consolidación en extensión. El alineamiento en varo del cuello reduce considerablemente el movimiento de la articulación subastragalina y la capacidad de evertir el pie, el retropié presenta una deformidad en varo y rotación interna y el antepié queda aducto y en varo¹⁰.

La pseudoartrosis es otra complicación poco frecuente, dándose sobre todo en las fracturas abiertas. La pseudoartrosis puede acompañarse de necrosis parcial y casi siempre de malposición de los fragmentos. En todos los casos será necesario refrescar bien la pseudoartrosis o realizar una osteotomía seguida de una nueva síntesis²⁰.

EXPERIENCIA DE LOS AUTORES

Revisamos retrospectivamente las fracturas del cuello del astrágalo tratadas en el Servicio de Urgencias de nuestro hospital en los últimos 4 años. Se recogieron 19 fracturas en 19 pacientes (15 varones y 4 mujeres), con una edad media de 31,6 años (18-58 años). La causa más frecuente fue accidente de tráfico (13 casos), seguida por precipitación desde altura (tres casos). Once astrágalos fueron derechos y 8 izquierdos. Seis pacientes presentaron otras fracturas asociadas.

Las fracturas fueron catalogadas de acuerdo con la clasificación de Hawkins³ como: 6 tipo I, 7 tipo II, 4 tipo III y 2 tipo IV. En 4 casos la fractura fue abierta, en dos de los cuales había asociada una lesión arterial del pie.

Las fracturas tipo I fueron tratadas de forma conservadora, mediante un botín de yeso durante un tiempo medio de 7,2 semanas, siendo autorizada la carga a las 12,6 semanas. Durante el seguimiento dos pacientes desarrollaron artrosis subastragalina leve. Hubo un paciente que desarrolló una necrosis de la cúpula con colapso posterior.

Las 13 fracturas restantes fueron tratadas quirúrgicamente, 11 de ellas en las primeras 24 horas. El abordaje empleado con más frecuencia fue el anteromedial (6 casos); en dos casos, en los que había gran conminución medial del cuello, se realizó un doble abordaje. En un caso se hizo un abordaje lateral. En 6 casos fue necesario realizar una osteotomía del maléolo tibial. Todas las fracturas fueron sintetizadas mediante tornillos (fig. 2), salvo tres abiertas que fueron fijadas con agujas de Kirschner (fig. 3) y una tipo IV que fue tratada con fijador externo.

Los resultados fueron valorados de acuerdo con la escala de Hawkins³, siendo la puntuación media de 9,7 puntos sobre un total de 15. Hubo 8 resultados excelentes (cuatro I, tres II



Figura 2. Fractura del cuello de astrágalo, tipo III de Hawkins, fijada con tornillos.

y uno III), dos resultados buenos (uno II y otro III), 5 regulares (tres II, uno III y otro IV) y 4 malos (dos I, uno III y otro IV). Como complicaciones aparecieron 4 necrosis isquémicas (una I, una II y dos III), colapsándose tres cúpulas con un mal resultado clínico. Cuatro pacientes desarrollaron artrosis de la articulación subastragalina en menos de un año, en tres de los cuales la reducción de la fractura no había sido correcta. Un paciente desarrolló artrosis de tobillo. Como complicaciones del tratamiento quirúrgico hubo una infección superficial de la herida, que fue resuelta con tratamiento antibiótico, y una pseudoartrosis del cuello en una fractura tipo III abierta que había sido fijada con agujas de Kirschner.

Esta serie, pese a sus limitaciones por el escaso número de pacientes, tiene unos resultados parecidos a lo publicado en la bibliografía. La incidencia de necrosis isquémica es inferior a otras series. Los pacientes sí desarrollan artrosis subastragalina con una cierta frecuencia, aunque no tiene por qué ser muy incapacitante, dificultándoles el caminar por terreno irregular. Pese a ser abundantes los resultados regulares o malos los pacientes suelen rechazar la posibilidad de artrodesis. Reducir estas fracturas anatómicamente mejora su pronóstico, pero sin llegar a asegurarnos un buen resultado, ya que el riesgo de necrosis no se correlaciona con el tipo de tratamiento.

DISCUSIÓN

En los estudios clásicos la principal complicación era la necrosis aséptica del cuerpo del astrágalo, variando su incidencia^{3,21} entre el 3 y el 50%. Hawkins³, en una serie de 57 fracturas en 55 pacientes, estableció las bases de su clasificación, su correlación pronóstica con el grado de necrosis y la definición del llamado «signo de Hawkins» como un signo de buen pronóstico; la tasa de osteonecrosis fue del 53%, aunque más de la mitad de los casos fueron tratados conservadoramente. Canale y Kelly⁴, en un estudio de 71 fracturas del cuello, en el que los criterios para realizar reducción abierta fueron el desplazamiento mayor de 5 mm o la angulación superior a 5°, refirieron un 59% de resultados buenos o excelentes, a pesar de que se presentó necrosis del cuerpo en el 10% de las fracturas tipo I, en el 50% de las tipo II, en el 84% de las tipo III y en el 100% de las tipo IV, siendo la tasa global de osteonecrosis del 52%.

En algunos estudios se refiere una mayor frecuencia de artrosis que de necrosis; así, Frawley et al¹⁷, en una serie de 26 pacientes (15 tratados quirúrgicamente), encontraron artrosis subastragalina en el 61% de las fracturas, precisando artrodesis 7 de ellas, mientras que hubo sólo 4 casos de necrosis, de los que uno fue artrodesado. Vallier et al¹⁸ estudiaron 102 fracturas, aunque sólo 39 fueron analizadas radiográficamente, observando 19 casos de necrosis (39% de las tipo II y 64% de las tipo III), en los que en 7 hubo revascularización, y 21 pacientes desarrollaron artrosis. Ambas



Figura 3. Fractura abierta del cuello de astrágalo, tipo IV de Hawkins, estabilizada con agujas.

complicaciones fueron más frecuentes en las fracturas conminutas o abiertas. Pajenda et al²¹ en 50 fracturas del cuello intervenidas con diversos métodos, muchas complejas (16 I, 14 II, 9 III y 11 IV), encontraron sólo 4 casos de necrosis con colapso, mientras que 24 presentaron artrosis.

García-Rey et al¹⁹, en una serie de 33 fracturas del cuello (10 I, 10 II y 13 III), tras valorar los resultados con la escala de Hawkins, obtuvieron 21 resultados buenos, dos regulares y 10 malos. Hubo 20 pacientes con artrosis secundaria, que era en general bien tolerada, con sólo 9 malos resultados; sin embargo, de los 9 pacientes con necrosis, dos tercios tuvieron un mal resultado y tres de ellos precisaron una artrodesis tipo Blair.

Inokuchi et al⁵ en 86 fracturas de astrágalo de las que 52 fueron del cuerpo, con un seguimiento superior a 10 años, obtuvieron 20 resultados excelentes y 43 buenos, pese a identificar signos de necrosis en 33 fracturas; en los casos en los que el colapso produjo una incongruencia articular el resultado fue malo; sin embargo, respondieron bien a la artrodesis, incluso realizada varios años después de la fractura.

Lindwall et al²² estudiaron 26 fracturas desplazadas de cuerpo y cuello del astrágalo en 25 pacientes, con un segui-

miento mínimo de 4 años, observando que todos ellos desarrollaron artrosis, mientras la mitad desarrollaron necrosis, la cual se asociaba al grado de desplazamiento o a fracturas abiertas. En 16 casos lograron una reducción anatómica, en 5 aceptable y en 5 conminutas la reducción fue mala. La calidad de la reducción no se correlacionó con la aparición de necrosis. El retraso en la cirugía no afectó a la consolidación de las fracturas.

CONCLUSIONES

El resultado del tratamiento de las fracturas del cuello del astrágalo depende, sobre todo, del grado de desplazamiento inicial, siendo pronóstica la clasificación de Hawkins; también de la precisión en la reducción de la fractura y la fijación de la misma. En las fracturas desplazadas debe realizarse reducción abierta, pero se ha de ser cuidadoso en la vía de acceso para no agravar las lesiones vasculares. En las fracturas conminutas puede ser necesario abordar por dos accesos, medial y lateral, para visualizar bien el cuello y evitar su acortamiento o desplazamiento en varo. Es suficiente la fijación interna con tornillos, pareciendo los más estables los colocados desde atrás. En las fracturas abiertas con extrusión del cuerpo del astrágalo, la fijación externa es una alternativa para el tratamiento inicial. La necrosis isquémica es la complicación más temida, aunque su incidencia en las series actuales es menor que en los estudios clásicos, y no siempre conduce a un colapso marcado o a una sintomatología que obligue a realizar una artrodesis. La artrosis postraumática es la secuela más frecuente, afectando sobre todo a la articulación subastragalina. La artrosis del tobillo suele aparecer tras necrosis o tras fracturas complejas que asocian lesión del cuerpo o grave traumatismo inicial, o a largo plazo tras defectos de consolidación. Las fracturas complejas, tipo III y IV, sobre todo las abiertas, son las que tienen, lógicamente, peor pronóstico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Archdeacon M, Wilberg R. Fractures of the talar neck. *Orthop Clin North Am.* 2002;33:247-62.
2. Berlet L, Lee TH, Massa EG. Talar neck fractures. *Orthop Clin North Am.* 2001;32:53-64.
3. Hawkins LG. Fractures of the neck and the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52-A:991-1002.
4. Canale ST, Kelly FB. Fractures of the neck of the talus: long term evaluation of 71 cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1978; 60-A:143-56.
5. Inokuchi S, Ogawa K, Usami N. Classification of fractures of the talus: clear differentiation between neck and body fractures. *Foot Ankle Int.* 1996;17:748-50.
6. Thordason DB, Triffon MJ, Terk MR. Magnetic resonance imaging to detect avascular necrosis after open reduction and internal fixation of talar neck fractures. *Foot Ankle Int.* 1996;17:742-7.
7. Canale ST. Fractures of the neck of the talus. *Orthopedics.* 1990;13:1005-15.
8. Higgins TF, Baumgaertner MR. Diagnosis and treatment of fractures of the talus: a comprehensive review of the literature. *Foot Ankle Int.* 1999;20:95-105.
9. Daniels TR, Smith JW. Talar neck fractures. *Foot Ankle.* 1993;14:225-34.
10. Daniels TR, Smith JW, Ross TI. Varus malalignment of the talar neck: its effect on the position of the foot and on subtalar motion. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78-A:1559-67.
11. Ebraheim NA, Mekhail AO, Salpietro BJ, Mermer MJ, Jackson WT. Talar neck fractures: anatomic considerations for posterior screw application. *Foot Ankle Int.* 1996;17: 541-7.
12. Lemaire RG, Bustin W. Screw fixation of fractures of the neck of the talus using a posterior approach. *J Trauma.* 1980;20:669-73.
13. Fleuriat Chateau PB, Brokaw DS, Jelen BA, Scheid DK, Weber TG. Plate fixation of talar neck fractures: preliminary review of a new technique in twenty-three patients. *J Orthop Trauma.* 2002;31:76-8.
14. Shirivastava MP, Shah RK, Singh RP. Treatment of fracture dislocation of the talus by primary tibiotalar arthrodesis (Blair fusion). *Injury.* 2005;36:823-6.
15. Sanders R, Pappas J, Mast J, Helfet D. The salvage of open grade IIIB ankle and talus fractures. *J Orthop Trauma.* 1992;6:201-8.
16. Marsh JL, Saltzman CL, Iverson M, Shapiro DS. Major open injuries of the talus. *J Orthop Trauma.* 1995;9:371-6.
17. Frawley PA, Hart JA, Young DA. Treatment outcome of major fractures of the talus. *Foot Ankle Int.* 1995;16:339-45.
18. Vallier HA, Nork SE, Barei DP, Bernirschke SK, Sangeorzan BJ. Talar neck fractures: results and outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1616-24.
19. García-Rey E, Sanz-Hospital FJ, Galdran FJ, Cano-Egea JM, Alcázar FL. Talar neck fractures: results and complications by type. *Foot Ankle Surg.* 2002;8:203-8.
20. Rammelt S, Winkler J, Heineck J, Zwipp H. Anatomical reconstruction of malunited talus fractures: a prospective study of 10 patients followed for 4 years. *Acta Orthop.* 2005;76: 588-96.
21. Pajenda G, Vecsei V, Reddy B, Heinz T. Treatment of talar neck fractures: clinical results of 50 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2000;39:365-75.
22. Lindwall E, Haidukewych G, DiPasquale T, Hercovici D Jr, Sanders R. Open reduction and stable fixation of isolated, displaced talar neck and body fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:2229-34.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.